

УДК 576.895.122

МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ДВУХ НОВЫХ ЦЕРКАРИЙ ГРУППЫ MICROCOTYLAE

© С. В. Щенков

Кафедра зоологии беспозвоночных
Санкт-Петербургского государственного университета
Университетская наб., 7/9, С.-Петербург, 199034
E-mail: strix@bmail.ru
Поступила 10.01.2012

Описана морфология и приведен дифференциальный диагноз двух близкородственных виргулидных церкарий — *Cercaria baushii* 1 и *Cercaria baushii* 6 из искусственного водоема в окрестностях Старого Петергофа (СПб). Каждое описание снабжено подробным рисунком. Впервые на основе анализа плана строения выдвинуто предположение о систематической принадлежности некоторых микрокотилидных церкарий.

Ключевые слова: *Bithynia tentaculata*, *Cercaria baushii*, хетотаксия, Prosthogonimidae.

Морфология микрокотилидных церкарий изучена очень слабо (Luhe, 1909; Bayssade-Dufour, 1979). Настоящая работа дополняет имеющиеся скучные сведения. Нами предпринята первая в литературе попытка анализа плана строения этих личинок, что позволило выдвинуть предположение об их систематической принадлежности. Материалом для исследования послужили церкарии, эмитировавшие из моллюсков *Bithynia tentaculata* (Prosobranchia).

Всего нами обнаружено 5 новых видов стилетных церкарий, из которых 3 являются виргулидными. Две оставшиеся формы относятся к морфологической группе Cercariae microcotylae. Им и посвящено настоящее сообщение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сборы моллюсков проводились в период с 2009 до 2011 г. в искусственном водоеме Баушки в районе Старого Петергофа г. Санкт-Петербурга. Моллюски *Bithynia tentaculata* (Prosobranchia) были собраны вручную со дна и с поверхности подводных предметов. Сбор проводился в период от ранней весны до поздней осени, когда водоем был свободен от льда. Всего было набрано 4783 моллюска. Для выявления зараженных моллюсков их

рассаживали по одному в стеклянные заполненные водой емкости объемом 15 см³ на 12—24 ч и более.

Детальное изучение морфологии церкарий проводили с применением микроскопов марки Loboval и ЛОМО МБР-1. При работе с микроскопом ЛОМО МБР-1 применялось фазово-контрастное устройство ФК-4. Все рисунки выполнены с помощью рисовальных аппаратов РА-1 и РА-4.

Для выявления сенсилл у церкарий использован традиционный метод импрегнации нитратом серебра (Гинецинская, Добровольский, 1963). В случае *Cercaria baushii* 1 методика, предложенная Т. А. Гинецинской и А. А. Добровольским, не сработала — ни на одном участке тела личинки сенсиллы не были выявлены. По этой причине нами было увеличено время выдержки церкарий в растворе нитрата серебра до 1 сут. Даже несмотря на это, визуализировать сенсорный аппарат в районе ротовой присоски *Cercaria baushii* 1 так и не удалось, поэтому описание распределения сенсилл приведено пока только для собственно туловища и хвоста личинки.

Измерение церкарий проводили на материале, фиксированном в 3%-ном растворе нитрата серебра. Все размеры приведены в мм.

Описанным личинкам присвоено условное название *Cercaria baushii* (от наименования места обнаружения) с соответствующим порядковым номером.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Cercaria baushii 1

Мелкие церкарии (табл. 1, 3; рис. 1, 2). Тело удлиненное, в расслабленном состоянии расширяется к заднему концу. Длина хвоста в сжатом состоянии меньше половины длины тела, в вытянутом превышает ее.

Ротовая присоска очень крупная, ее диаметр почти в 2 раза превышает диаметр брюшной (табл. 1). Последняя локализуется в постэкваториальной области тела личинки. Полость брюшной присоски вытянута в попечерном направлении.

Тегументальные шипики на поверхности тела и хвоста не видны. Ротовая присоска вооружена стилетом с хорошо выраженным плечиками. Стенки стволика стилета тонкие, несколько утолщаются только перед небольшой бульбой. Длина последней меньше половины длины стволика.

Таблица 1
Размеры *Cercaria baushii* 1, мм
Table 1. Measurements of *Cercaria baushii* 1, mm

Показатели	Размеры (min—max)	Средний размер (M)	Среднее кв. отклонение (S_x)	Коэффициент вариации (C_v) (%)
Длина тела	0.094—0.129	0.103	0.005	5
Ширина тела	0.063—0.067	0.065	0.001	1.96
Длина хвоста	0.03—0.051	0.041	0.007	18.29
Диаметр ротовой присоски	0.024—0.031	0.028	0.003	10
Диаметр брюшной присоски	0.016—0.021	0.019	0.002	12.19
Стилет	0.017—0.02	0.018	0.001	5.55

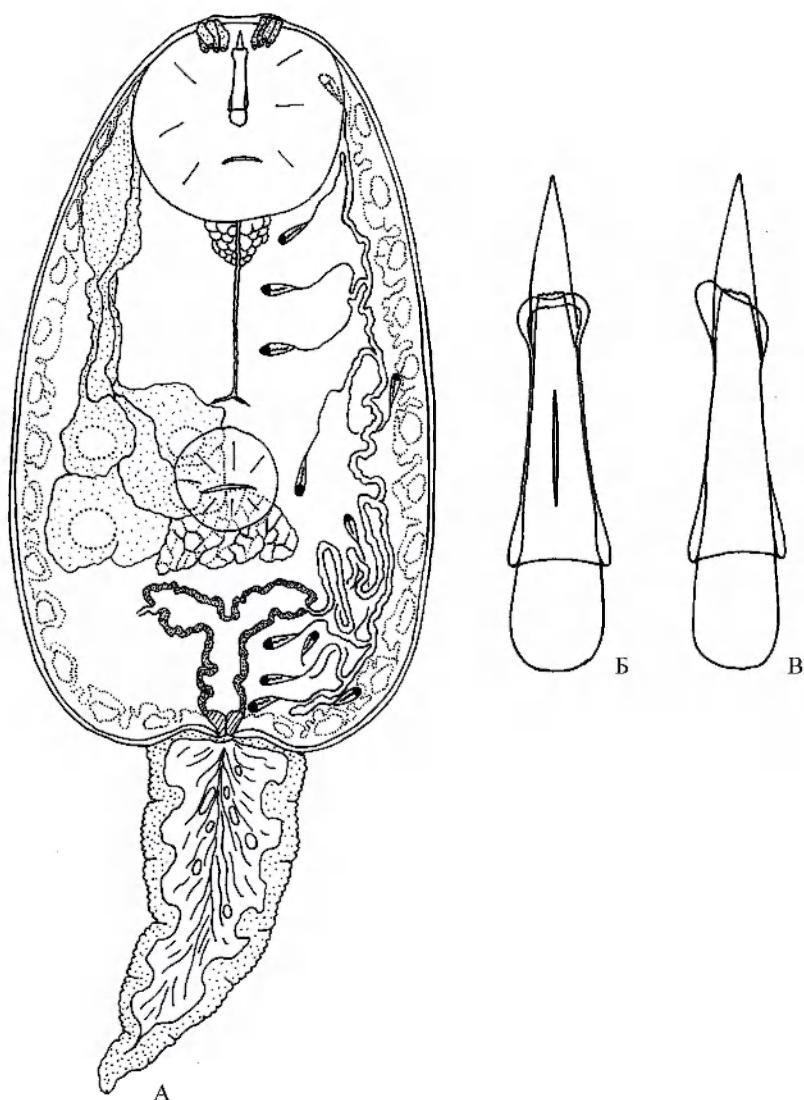


Рис. 1. Морфология *Cercaria baushii* 1.

A — общий вид церкарии; *B* — стилет, вид с дорсальной стороны; *В* — стилет, вид с латеральной стороны.

Fig. 1. Morphology of *Cercaria baushii* 1.

Внутри стволика при взгляде на стилет с дорсальной стороны видна продольно расположенная структура, напоминающая узкую щель (рис. 1, *Б*). С латеральной стороны ее не видно.

Узкое ротовое отверстие располагается субтерминально позади центра ротовой присоски. Буккальная полость внутри присоски не видна. Виргула отсутствует. Короткий, плохо выраженный префаринкс заметен только, когда церкария сильно вытягивается. Он переходит в небольшую глотку, образованную почти недифференцированными миобластами. Просвет пищевода узкий и длинный, место его бифуркации хорошо различимо. Заметны лишь самые проксимальные участки ветвей кишечника.

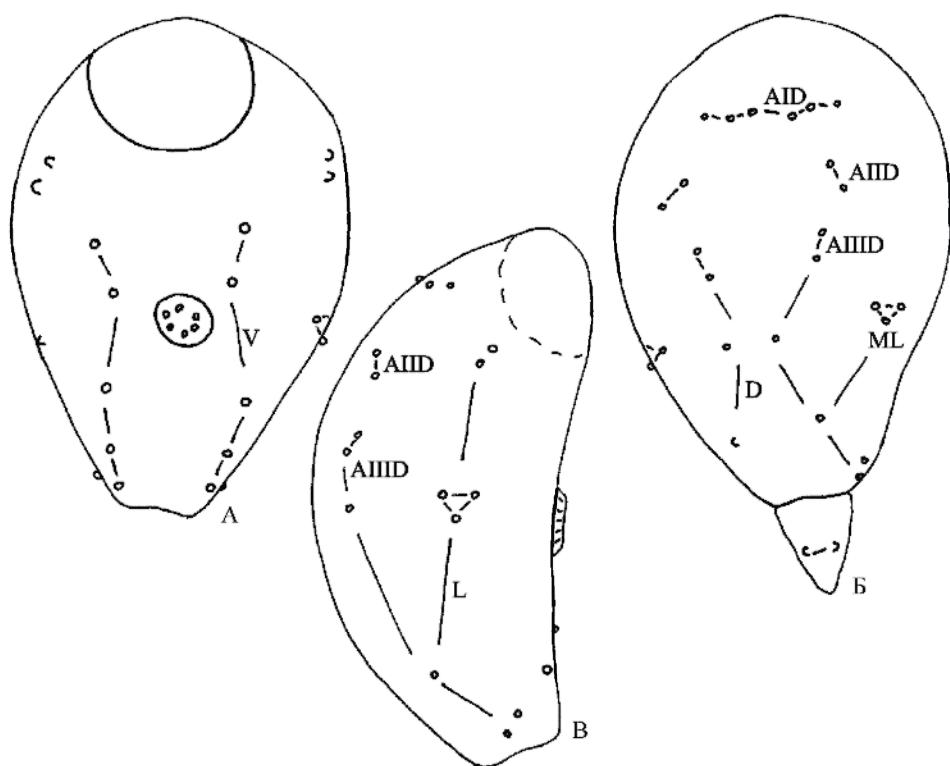


Рис. 2. Хетотаксия *Cercaria baushii* 1.

A — вид с вентральной стороны; *B* — вид с дорсальной стороны; *C* — вид с латеральной стороны.

Fig. 2. Chaetotaxy of *Cercaria baushii* 1.

Железы проникновения представлены четырьмя парами клеток, лежащими плотными группами по бокам от брюшной присоски. Первые 2 пары залегают на уровне передней половины брюшной присоски. Расположены последовательно друг за другом и смыкаются по средней линии тела. Они примерно одинакового размера. Цитоны третьей пары более крупные, их задний край заходит за уровень середины брюшной присоски. Цитоны самой крупной, четвертой пары желез, почти полностью расположены за серединой ацетабулума. Их задние края выстраиваются в одну линию с задним краем полового зачатка, и при сокращении тела церкарий примыкают к ветвям мочевого пузыря. Цитоплазма всех желез проникновения содержит одинаковый, светооптически прозрачный секрет.

Протоки желез проникновения, узкие в своей проксимальной части, направляются в передний конец тела двумя латерально залегающими пучками и расширяются на уровне глотки. Ротовую присоску расширенные участки протоков огибают дорсолатерально и открываются расходящимися от медианной линии тела поперечными рядами, по бокам от стилета, примерно на уровне его острия. В субтегументальной области тела личинки располагаются цистогенные клетки. Их цитоплазма и ядра оптически прозрачны, поэтому они почти не маскируют собой внутренние органы церкарии.

Экскреторная формула: $2[(2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 2)] = 24$. Передние продольные собирательные каналы в своей дистальной части проходят по

внешней стороне пучков протоков желез проникновения. Далее они огибают снаружи цитоны желез проникновения и сливаются с задними продольными собирачательными каналами на уровне границы клеток третьей и четвертой пар. Главные собирачательные каналы образуют несколько петель и впадают в ветви мочевого пузыря субтерминально сзади.

Мочевой пузырь Y-образной формы. Стенки мочевого пузыря тонкие, с зернистой цитоплазмой. Экскреторная пора открывается у основания хвоста.

Половой зачаток треугольной формы, состоит из четырех плотно прилегающих друг к другу лопастей: двух крупных латеральных и двух небольших медианных. Между задним краем полового зачатка и передней стенкой мочевого пузыря есть небольшой зазор, который исчезает при сокращении тела личинки.

Паренхима не содержит капель жира.

Хетотаксия описана не полностью (рис. 2; табл. 3) — распределение сенсилл на переднем конце тела не удалось выявить. На остальной поверхности тела сенсиллы немногочисленны. Характерен ряд AID из шести сенсилл и медианные группы ML, по 3 сенсиллы с каждой стороны. Зоны AID и AIPD представлены сближенными парными сенсиллами. Латеральные ряды развиты слабо (всего 6 сенсилл с каждой стороны).

Дифференциальный диагноз *C. baushii* 1 приводится в разделе «Обсуждение».

***Cercaria baushii* 6**

Небольшие церкарии (табл. 2, 3; рис. 3, 4) с грушевидной формой тела. Хвост очень короткий, даже в вытянутом состоянии не превышает длину тела. Ротовая присоска в 1.5 раза больше брюшной. Последняя расположена за уровнем середины тела. Щелевидное отверстие полости брюшной присоски вытянуто в поперечном направлении.

Тегумент тела церкарии несет расположенные в шахматном порядке мелкие шипики, покровы хвоста их лишены. Ротовая присоска несет тонкостенный стилет небольших размеров. Плечики хорошо развиты. Стилет оканчивается крупной бульбой, по длине немного превышающей половину длины стволика. Входное отверстие ротовой присоски расположено

Таблица 2
Размеры *Cercaria baushii* 6, мм
Table 2. Measurements of *Cercaria baushii* 6, mm

Показатели	Размеры (min—max)	Средний размер (M)	Среднее кв. отклонение (S_x)	Коэффициент вариации (C_v) (%)
Длина тела	0.107—0.115	0.11	0.003	2.71
Ширина тела	0.029—0.034	0.032	0.001	4.42
Длина хвоста	0.038—0.059	0.05	0.007	15
Диаметр ротовой присоски	0.019—0.029	0.021	0.003	12.86
Диаметр брюшной присоски	0.011—0.016	0.014	0.002	11.52
Стилет	0.014—0.016	0.015	0.0009	6.3

Таблица 3

Хетотаксия *Cercaria baushii* 1 и *Cercaria baushii* 6
(жирным шрифтом выделены сенсилизы, идентичные
по числу и расположению у обоих видов)

Table 3. Chaetotaxy of the *Cercaria baushii* 1
and *Cercaria baushii* 6 (boldface — sensibles,
identical by both species)

Область тела церкарии		<i>Cercaria baushii</i> 1	<i>Cercaria baushii</i> 6
CI			1CIV + 1CIL + 1CID ₁
CII			1CII ₁ + CII ₂ + 8(CIII ₃ + CIII ₃)
CIII			0CIII ₁ + 2CIII ₂
CIV			0
St			7(StV + St ₁) 5 — 7 St ₂ 3StD 6StDL
AI	V	0	1
	L	0	2
	D	1 + 4 + 1	2 + 2 + 2
AII	V	0	2
	L	2	2
	D	2	2
AIII	V	1	0
	L	0	1
	D	2	2
M	V	1	1
	L	3	3
	D	1	1
PI	V	1	1
	L	0	0
	D	0	0
PII	V	1	0
	L	0	1
	D	1	1
PIII	V	1	1
	L	1	1
	D	0	0
S		6 [1]	6 [1]
UDL		2	2

Примечание. Заключение в круглые скобки означает, что группы сенсилий слиты; заключение в квадратные скобки означает, что указанная группа сенсилий расположена в одном круге; полужирным шрифтом выделены группы сенсилий, одинаковые у обоих видов.

субтерминально, ведет в узкую букальную полость. Виргула отсутствует. Очень короткая предглотка открывается в крупную развитую глотку, по периметру которой обычно видно несколько ядер миобластов, не окончивших дифференцировку. Просвет пищевода узкий, щелевидный, виден то-

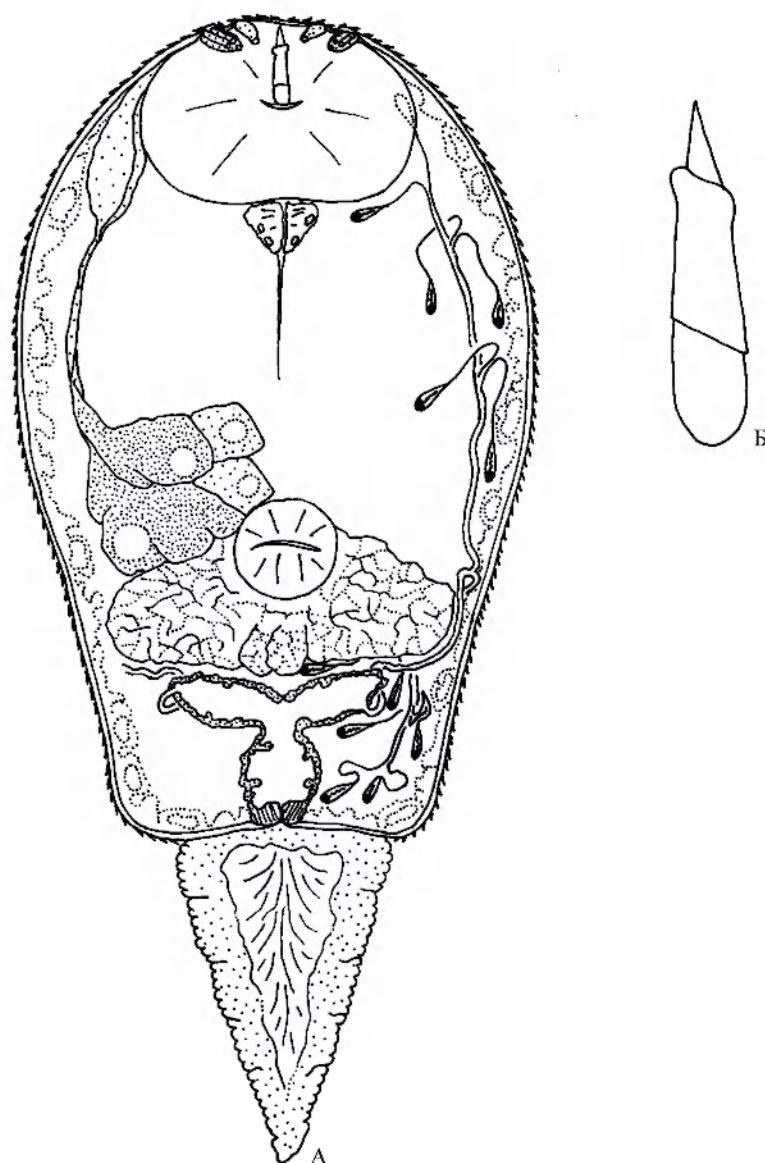


Рис. 3. Морфология *Cercaria baushii* 6.
A — общий вид церкарии; *Б* — стилет, вид с латеральной стороны.
 Fig. 3. Morphology of *Cercaria baushii* 6.
A — general view of cercaria; *B* — stylet, lateral view.

лько самый проксимальный его отдел. Место бифуркации пищевода и ветви кишечника не прослеживается.

Железа проникновения четыре пары. Они залегают компактной группой, по форме напоминающей ромб. Две медианные пары клеток смыкаются перед брюшной присоской. Когда церкария вытягивается в длину, кпереди от брюшной присоски смыкается и самая задняя пара клеток.

Железы проникновения дифференцированы. Две медианные пары выглядят почти прозрачными. По размеру они меньше, чем передне- и задн-

боковые клетки. Переднебоковые клетки средние по размеру, содержат очень мелкозернистый секрет. Заднебоковые клетки — самые крупные. Содержат такой же, как и переднебоковые клетки, секрет.

Протоки желез проникновения достигают ротовой присоски латерально. Два из них начинают расширяться, не достигая уровня глотки. Самая широкая часть протоков находится на уровне глотки. Их дистальные участки залегают во фронтальной плоскости, лишь слегка заходя на дорсальную поверхность мускулатуры ротовой присоски. Поры протоков расположены между уровнями плечиков и конца остряя стилета. Одна пара расширенных протоков находится медианнее остальных.

Позади желез проникновения лежит очень крупный половой зачаток. Спереди к нему вплотную прилегают железы проникновения, смещение которых при сокращении тела церкарии оказывается в значительной степени им ограничено. Вдоль заднебоковых краев полового зачатка и вплотную к нему проходят главные собираательные каналы.

Выделительная система диадного типа: $2[(2 + 2 + 2) + (2 + 2 + 2)] = 24$. Передние продольные собираательные каналы достигают места слияния с задними внутри группы протоков желез проникновения. Третья спереди диада циртоцитов занимает всегда одно и то же положение, приуроченное к железам проникновения: одна клетка почти примыкает к передней границе компактной группы желез, а второй циртоцит лежит сбоку от них.

Цитоплазма стенок Y-образного мочевого пузыря мелкозернистая. Главные собираательные каналы впадают в ветви пузыря субтерминально снизу. Эксcretорная пора открывается у основания хвоста.

Паренхима живых церкарий прозрачная, но при обработке нитратом серебра выявляется огромное количество мелких аргентофильных гранул, равномерно распределенных по всему телу личинки. Они крайне мелкие. Тем не менее их размеры между собой разнятся. Форма неправильная, от треугольной до полигональной.

Сенсорный аппарат не отличается большой сложностью (рис. 4; табл. 3). Ротовое отверстие окружено рядом CI из 6 сенсицелей. Ряды СII и СIII сливаются, образуя с боков от ротового отверстия группы из 8—9 сенсицелей. В области стилета расположены слившиеся воедино группы StV и St(1). Латеральнее залегают вариабельные по количеству входящих в них сенсицелей (от 5 до 7) группы St(2). Сразу за острием стилета находится с каждой стороны по три сенсицеллы StD. На дорсальную сторону переходят разреженные ряды StDL. Сенсицеллы СII(1), СIII(2) и AIV образуют собой неизменные по качественному составу ряды, расходящиеся в стороны от медианной линии тела. Сенсицеллы вентральной поверхности немногочисленны. Брюшная присоска несет 6 сенсицелей. На боковой поверхности тела *Cercaria baushii* 6 всего находятся 10 сенсицелей (2AII; 2AIIIL; 1AIIIL; 3ML; 1PIL; 1PIIL). Сенсицеллы дорсальной поверхности также немногочисленны. Группы AIID и AIIID ограничивают собой довольно большую область, лишенную чувствительных окончаний. Хвост личинок несет 2 сенсицеллы UDL.

Дифференциальный диагноз *C. baushii* 6 приводится в разделе «Обсуждение».

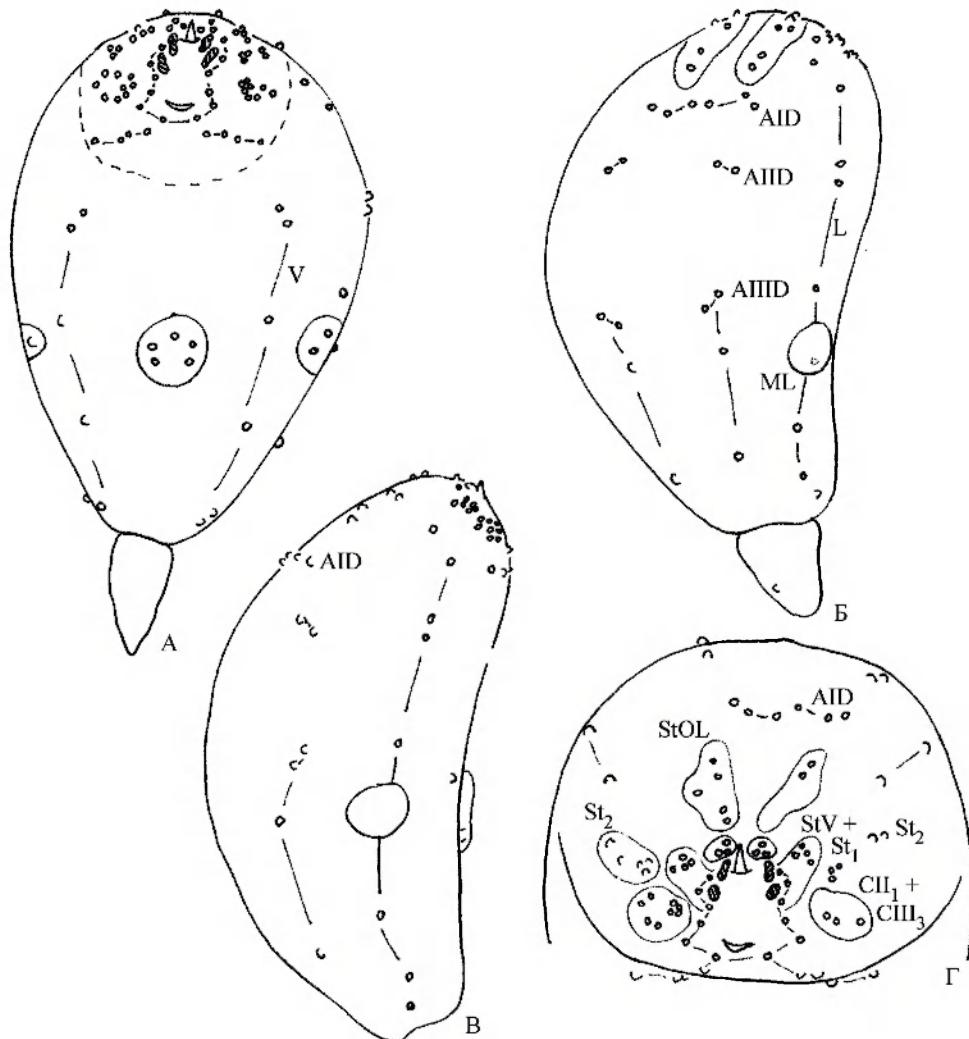


Рис. 4. Хетотаксия *Cercaria baushii* 6.
 А — вид с вентральной стороны; Б — вид с дорсальной стороны; В — вид с латеральной стороны; Г — передний конец тела.

Fig. 4. Chaetotaxy of *Cercaria baushii* 6.

ОБСУЖДЕНИЕ

Cercaria baushii 1 и *Cercaria baushii* 6 морфологически очень близки друг к другу. Так, сходно строение пенетрационного аппарата обеих личинок. Оба вида церкарий обладают четырьмя парами желез проникновения, расположенными практически одинаково (рис. 1, 3). Их протоки достигают переднего конца тела в составе единых групп. Также не отличается строение экскреторной системы: циртоциты сгруппированы в диады, главные собирательные каналы у обоих видов впадают в ветви мочевого пузыря субтерминально сзади. Экскреторный пузырь имеет Y-образную форму,

толщина его стенок у обоих видов почти не отличается. И у *Cercaria baushii* 1, и у *Cercaria baushii* 6 половой зачаток треугольной формы, состоит из четырех лопастей. Две из них, латеральные, характеризуются большими относительными размерами, чем медианные.

Несмотря на большое сходство морфологии обоих видов церкарий, детали их строения различны. В первую очередь стилет *Cercaria baushii* 1 очень вытянут. Он имеет крупную, каплевидную бульбу и щелевидный просвет внутри своего стволика (рис. 1, Б). Стилет *Cercaria baushii* 6 короче (табл. 2), его бульба расширяется не так резко, стенки стволика почти параллельны друг другу, и сам стволик лишен каких бы то ни было структур, заметных на светооптическом уровне. Покровы тела *Cercaria baushii* 6 несут мелкие шипики одинакового размера, хвост их лишен. Тегумент *Cercaria baushii* 1, на сколько можно судить на светооптическом уровне, шипиков лишен как на хвосте, так и на теле.

При достаточно сходном устройстве желез проникновения в их дифференциации есть существенные отличия. Во-первых, это касается их размерных характеристик. У *Cercaria baushii* 1 самой маленькой является переднебоковая пара клеток. Средними по размеру оказываются две пары клеток, смыкающиеся по медианной линии тела, и самая крупная — задняя пара клеточных тел. Напротив, у *Cercaria baushii* 6 самые маленькие клетки — это две медианные пары, средние по размеру — переднебоковые. Самой крупной, как и в предыдущем случае, остается задняя пара клеток. Цитоплазма желез проникновения *Cercaria baushii* 1 содержит одинаковый по светооптическим свойствам секрет. В то же время цитоплазма двух медианных пар желез *Cercaria baushii* 6 выглядит почти прозрачной, а задние и переднебоковые клетки содержат очень мелкозернистый секрет. Хотя у обоих видов протоки желез проникновения достигают уровня остряя стилета в составе единых групп, их поры расположены по-разному: у *Cercaria baushii* 1 они открываются, близко примыкая друг к другу, а у *Cercaria baushii* 6 пора одного из протоков расположена отдельно от остальных.

Сенсилиы *Cercaria baushii* 1, к сожалению, выявлены только в области тела (табл. 3; рис. 2). Но уже эти данные продемонстрировали высокую степень сходства распределения сенсилий по телу у *Cercaria baushii* 1 и *Cercaria baushii* 6 (табл. 3). В первую очередь это касается рисунка сенсилий на дорсальной поверхности: 6 АИД, 2 АИД и 2 АИД. Причем группы АИД и АИД, как и у *C. baushii* 6, расположены под определенным углом друг к другу и также окружают область, свободную от сенсилий. Таким образом, рисунок на дорсальной поверхности почти идентичен, лишь немного отличается взаимное расположение групп. Далее идентичны сенсилии областей МЛ, РП, РШ, очень схож рисунок на вентральной поверхности. Относительно сильно разнится лишь количество сенсилий на латеральной поверхности (6 штук у *C. baushii* 1 против 10 у *C. baushii* 6). Количество сенсилий на дорсальной и вентральной поверхностях одинаково у обеих церкарий, и составляет соответственно 12 и 5 пар. Также идентично количество и положение сенсилий на брюшной присоске и хвосте.

В литературе имеется не очень большое количество описаний микрокотилидных церкарий (см., например, Манафов, 2010). От большинства уже известных форм *Cercaria baushii* 1 и *Cercaria baushii* 6 отличаются наличием 4 пар желез проникновения. Однако существует несколько описаний

микрокотилидных церкарий, обладающих сходным устройством пенетрационного аппарата и выделительной системы. А именно, они имеют 4 пары желез проникновения, протоки которых достигают острия тонкостенного стилета единными группами, Y-образный мочевой пузырь. Это в первую очередь *Cercaria helvetica* XI Dubois, 1929, впоследствии оказавшаяся личинкой trematod сем. Prosthogonimidae Nicoll., 1924 (Гинецинская, Добровольский, 1968).

Полученные нами данные позволяют отнести *Cercaria baushii* 1 и *Cercaria baushii* 6 к сем. Prosthogonimidae. Более того, пока нет сведений, опровергавших бы предположение о соответствии микрокотилидных церкарий, обладающих сходным с *C. baushii* 1 и *C. baushii* 6 строением, и марит сем. Prosthogonimidae.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает глубокую признательность сотруднику СПбГУ А. А. Добровольскому за непосредственную помощь и ценные советы в выполнении настоящей работы.

Список литературы

- Гинецинская Т. А., Добровольский А. А. 1963. Новый метод обнаружения сенсилл личинок trematod и значение этих образований для систематики. ДАН. 151 (2) : 460—463.
Гинецинская Т. А., Добровольский А. А. 1968. К фауне личинок trematod из пресноводных моллюсков дельты Волги. Ч. III. Фуркоцеркарии (сем. Cyathocotylidae) и стилетные церкарии (Xiphidiocercariae). Тр. Астрахан. зап. 2 : 29—95.
Манафов А. А. 2010. Партениты и церкарии trematod моллюска *Melanopsis praemorsa* (L., 1758) бассейна средней Куры в пределах Азербайджана. Баку: «Nurlar». 260 с.
Bayssade-Dufour Ch. 1979. L'appareil sensorial des cercaires et la systematique des trematodes digenétiques. Mem. Mus. nat. hist. nature. Ser. A. Zool. 113 : 81 p.
Lühe M. 1909. Parasitische Plattwürmer. I. Trematodes. Süsswasserfauna Deutschlands. Jena. 2 (17) : 217 p.

MORPHOLOGY AND TAXONOMY OF TWO NEW CERCARIAE OF THE GROUP MICROCOTYLAE

S. V. Shchenkov

Key words: *Bithynia tentaculata*, *Cercaria baushii*, chaetotaxy, Prosthogonimidae.

SUMMARY

Two new microcotyloous cercariae are described. Their morphology is described and the differential diagnoses is given. All description are allustrated. For the first time, taxonomy of some microcotyloous cercariae is discussed on the basis of their basic morphology.